

2.

⑯ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

② 公開特許公報 (A) 昭57-39065

③ Int. Cl.²
B 22 D 11/10
27/02

識別記号
103

府内整理番号
7518-4E
6809-4E

④ 公開 昭和57年(1982)3月4日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑤ 電磁連続铸造鉄型

⑥ 特 願 昭56-99099

⑦ 出 願 昭56(1981)6月27日

優先権主張 ⑧ 1980年6月27日 ⑨ フランス
(FR) ⑩ 8014489

⑪ 発明者 ロベール・アルベルニー
フランス国57000メツ・リュ

⑫ 出願人

ジオルジエ・ドクロク87ビス
アンステテュ・ド・ルシエルシ
エ・ド・ラ・シデルルジイ・フ
ランセイズ(イルシッド)
フランス國サン-ジエルマン-
アン-レイエ・リュ-ブレジダ
ン・ルーズベルト186

⑬ 代理 人 弁理士 杉村曉秀 外1名

明細書

1. 発明の名称 電磁連続铸造鉄型

2. 特許請求の範囲

1. 前記の大表面の外側に固定した平面導磁の電磁インダクタ(誘導子)を具え、該導磁インダクタは多相電流より励起される磁誘導の平行に配置した電気導体を有する金属の電磁連続铸造用鉄型において、前記導体の延長方向を鉄造物の軸と平行とし、前記電磁インダクタを大表面に沿つて螺旋形に配置される電磁源ユニットに電気的に分離し、その電気供給によって各電磁誘導ユニットはその1つ以上の磁整ユニットとは互に反対方向の回転界面を形成する如くしてさらに各電磁誘導ユニットの並び方向の寸法を構成の小表面の寸法に対し、約0.3~3の間とすることを特徴とする電磁連続铸造鉄型。

2. 2つの大表面の外側にそれぞれの電磁インダクタを配置し、各インダクタの各電磁誘導ユニットはいつしよになつて回転界面を生ず

る反対側の電磁インダクタの相等しい間隔に配置されたユニットとは反対方向の界面を生ずる如くしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の鉄型。

3. 電磁誘導ユニットの両端の電気導体を電気的に共通導体で形成した特許請求の範囲第2項記載の鉄型。

4. 電磁誘導ユニットは電気的に二分し持る電気導体を有する如くした特許請求の範囲第2項記載の鉄型。

・上発明の詳細な説明

本発明は鋼鉄のスラブ等など、断面が矩形の角柱状製品の電磁的連続鍛造用の装置に関するものである。本発明は特に鋳型内の熔融金属の電磁的過分に因するものである。

鋳型内での適切な搅拌が連続鍛造の課題品の質を良くすることは既知である。

同時に、移動境界を利用して熔融金属に搅拌と同じ方向の移動をさせる搅拌法もすでに知られている。

さらに、鋳型のごく近くに、とくに好ましくは鋳型自体上におかれた多相の固定インダクタ（誘導子）により界面を形成することは知られている。

小断面の製品の連続鍛造の場合、たとえば鋼鉄圓小棒や鋼片、リング型もしくは正方形などは、鋳型を囲む角柱状インダクタを利用して、その間にせわりに搅拌をつくり、熔融金属を回転させて搅拌することが知られている。（フランス特許第2315344号 - IRSID参照）

この明細書の中で述べているように、断面が矩

形の角柱等のスラグなどの製品の連続鍛造の場合の搅拌技術は成功をおさめている。しかし、円形でない形の鋳型に熔融金属を入れ回転運動させるのは本米困難とされる。この問題は回転の基準となる断面において湯が欠如するというだけでなく、鋳型の小表面の上から熔融金属が流れ出たり路障したりする危険を伴い、安全上の問題にまで発展している。

鋳型の前に平行な鋳型の大表面に対して反対方向に広がる移動境界によつて固化する前に熔融金属を垂直軸にそつて搅拌する。

この田井は一般に固定電流インダクタ（誘導子）によりつくられ、平面構造の圆形誘導電動機の固定子に因似した動きをする。そしてこれは、多相電流より電流を供給される複数の平行な電気導体をもつ大表面を持ち、鋳型の前に垂直な方向を向いている。一般に、このインダクタは対として用い、鋳型の大表面の外側に各ノットを設け、これらを分割せずに使用する。（フランス特許第2324375号および英2326377号参照）

現在の铸造技術において、スラグの鋳型の垂直・万向の搅拌、すなわち小棒もしくは鋼片による鋳型の回転搅拌によつては、希望する品質に到達することは、困難であることがわかつた。冶金学的分析では、一般に内部の性質が良好でなかつたり、さらに熱にそつて酸素に生ずる金属の偏析があつたり、単に表面上だけ見かけ上ののみの調質であることを示している。

本発明の目的は、鋼片もしくは小棒の搅拌にあたり、電磁的遠心分離により得られたものの質と全く変わらない質の細長い形の製品を連続鍛造により得ることにある。

また本発明は断面が矩形の角柱の製品の連続鍛造の鋳型に関するものである。この鋳型の大表面は、平構造の固定電流インダクタ（誘導子）を外側に備え、このインダクタは多相電流から給電される平行に配置された複数個の電気導体を持ち、これら電気導体は鋳型の前に平行な方向に配成し、インダクタは大表面の上で連続する基本的な電磁誘導ユニットを有し、各ユニットは隣接している

ユニットの形成する界面と反対方向に広がる界面を形成し、各電磁誘導ユニットの大きさは、鋳型の小表面の大きさの約0.5～2倍とすることを特徴とする。

また平行方向運動中の鋳物の搬送速度を一定に保つため、鋳型の前面を下げるよう鋳型のインダクタを直角に傾けて配置することを特徴とする。

また本発明は流動中の鋳物の前に垂直な方向に延びる電磁界をつくるように鋳型のインダクタを方向づけて配成することを特徴とする。すなわちインダクタを鋳型の大表面の大きさに応じて複数の小インダクタに分割する。さらに好ましくは、互いに反対方向を向いている界面を形成させる。

鋳型内の熔融金属におけるこの磁場の相互作用は、2つ2つ互に反対方向に回転する運動が“螺旋状”（円形の連続）につながつたように生ずる。この各回転運動は、各ノットの誘導ユニットにそれぞれ1つづき生じる。

この回転運動を起させるために、ノットとしてエ

2007年3月14日 13時38分

JFE TECHNO-RESEARCH

4

つのインダクタを配置することが望ましく、その各々を初期の大気圏の外側に配置し、ひとつのインダクタの向い側におかれた組の電磁誘導ユニットによりつくられる磁界の方向は並置されるユニットは反対方向の移動磁界を、個々の誘導ユニットがつくるように動作させる。

電磁的結合を行わせるため、本発明では、ある決まつた形で連続铸造される断面が矩形の角柱をユニットに分割する。また一万小箇の基本的な鑄塊品、たとえば小橋などは数個の並列体として、連続铸造する。これらは、表面にできき裂の形から起因する回転運動によるものである。

この方法によるとさは、従来の鋼焼成前の造心分離器によつて作られた小塊や鋼片などの鍛造品と比べると、比較にならないほど内部の性質が全体として良好となる結果が得られる。特に、金属の偏析や中央部が多孔性になる危険を少なくしている。

鉄鋼品に関する実験の結果でなく、純銅の慣性により流れる鉄型内の焼成金属に及ぶる回転運動

便器の厚さ(幅)とする。

もしもを盤原品の大きさとすると、L- $\frac{1}{2}$ 21
であり、ここにカハインダクタを構成している電
阻器等ユニットの数であり、当たこの数は盤原品
の表面に現われる数の数に等しい。この場合、す
べての di は略しく、カハ次のようにおかれる。

$$\frac{L}{2e} < n < \frac{zL}{e} \quad (2)$$

基本電阻開閉ユニットの数々の値を与えることで、測定品の型がきまつてくる。

前記の関係の極値は、正確ではないが、起こりうる危険がない上う測定により標準を定める。これらの方で、製造品の大きさを表わす（e. L）は定まり、轉型の標準ゲージを決定する長さ方向の大きさが与えられれば、これらの値は近似値で与えられる。この轉換は一般に製造品の大きさより大きな量の厚さとする。これらの式の誤差は10%を超えない。

以下図面により本発明を説明する。

第1回に示す半発明の表面1は、長方形の内側

33-57-39065(3)

・を起こす機構について考える。断面方向に広がる壁界による既知の搅拌を行う場合、粘度企画内に生じた対流の動きは、鉛型に敏感に伝わる。

本発明の作業には次の上うな条件を満たさなければならぬ。

鍋の直角（基本的無遊勝導ユニットの大きさと等しい）は、製作品の厚さによる上部と下部の間でなければならず、限界外の曲板は適当でない。なぜなら、同じ条件下でも粗暴すぎる型となつたり、焼成金具が溢れ出したり、充填したりする危険性があるからである。

実験によると、ユニクト長が構造の間に比してそれを超える程、またはより以下の矩形の鋼構品の大ささでのときかかる危険が起こりうることが見出された。

従つて、本発明の作業条件は 3 つの不等式によつて表わされる。

$$\frac{\pi}{2} < B < 2\pi$$

四

△は基本的な電磁荷等ユニットの大きさ、○は算

状同仕切りとこれらの中仕切りの両側に相対向して配置されている。内部の冷却水ケース₃、_{3'}とを有する。この第1型₁はその解説に流し込んだ金属を垂直面₅をもつ流路に固定するため、鋼または銅合金の多枚の板、すなわち多枚の小板₆、_{6'}（図ではくしか見えない。）と多枚の大板₇、_{7'}（またに大壁₈）_{8'}とを有し、大板₇、_{7'}は外側の面に備えられている構造内₃の水の循環によって有効に冷却される。冷却水ケース₃、_{3'}は、金属板₅に上り群₉の側面をよざいでいる大長面₁₀（_{10'}）の上に配置される。図示していない組合ピームを外壁₁₀の縁を越さないように、冷却水ケース₃、_{3'}を横切らせ、群₉の境界を定めているボス₁₁の中に配置させて全体を組立てる。

通常の配置では、冷却水ケース（3）は、内筒で冷却水の導入部分とその排水部分との2つの小室に分かれている。さらに各々の室は互に連結してある。

特別に設けた空間II (II') 内には、平面電極の
固定端子インダクタ (図版 3-12 (12')) を取付、こ

れを図示していない多相の電流に接続する。

また、各インダクタは積層導体となり成るコアを有し、また内筒状間仕切り γ の方へ向いている大表面には、平行な溝 γ がありその各々の中に設けた鋼板の電気導体 γ を有する。インダクタ γ および γ 'の詳細については、述説部 γ に関する特許第33725を参考してある。

本発明において、電気導体 γ は鉄物の軸 γ と平行になるようとする。

この電気導体 γ は、既報正しい間隔を持つて、 γ の両側に配置すると好都合である。これは、鉄物とインダクタの間にあらる金属材料の厚さを減少させ、また、よく知られているように漏れ磁界の極部に対する電磁誘導を形成するためである。同様に溝 γ を有している金属板 γ は、非磁性ステンレススチール(鋼)が最もしく、次も可、鉛な限りない、約既ミリメートルのものがよく、しかも溝 γ の水圧下で強い耐久性を持つもののが上い。

・底)につながっていく。

冶金学的に見て、これらの動きの効果と有効性は鉄物上の電磁誘導の大きさに依存している。ここで電気導体 γ を通過させる電流の強さは約2000A以上になる。従つて、電気導体 γ はこれに見合った大きさのものでなければならない。

インダクタと鉄物の間に有かれた弾性性金属材料に対する前述と同じ理由により、この電流 γ に対する前述と同じ理由により、この電流 γ は低周波(一般によると50Hzの間)とする。

ここで、本発明の実際の作業例を、以下の各図を用いて、詳しく説明する。なお本発明はこれらに限定されない。

第2図と第3図には鉄物を含むスラッグの運転部 γ の模型 γ を構成する部品の内筒状間仕切り γ の横断面を示す。はじめの図において間仕切り γ の内部断面の大きさ(即に水平方向)は 160mm 、厚さ 0.5 (垂直方向)は 2mm とする。在つて $\frac{L}{D}=8$ である。

前述と同じような境界を有するインダクタは模型 γ の両側 γ および γ 'に對向しておかれている。こ

特開6657-39055(4)

本発明における運転して並進する電気導体 γ の所要数は電源の相数もしくはその倍数と同数が望ましく、この段 γ によって基本電磁誘導ユニットが定まる。この電磁誘導ユニットは運動田界をつくるため、適当な方法で多相導体 γ を接続する。この田界は、電気導体 γ および鉄物の軸 γ に沿し直角方向に向いており、田界の延長される距離は、各電磁誘導ユニットの大きさに割合を有している。

各インダクタは、並列する電磁誘導ユニットにより分割されるユニットは、鉄物の軸に沿し垂直に延びる運動田界をつくるが、交互に並進する γ つのユニットにより形成される田界が互に反対方向になるように電流を供給する。

並つて γ つのユニットの間におかれた鉄物の軸 γ は大坂 γ および γ 'の平行な力と鉄物の軸 γ と平行な動的の合力を受ける。この動きの向きは、前記ユニットが運動するユニットを通過する時、逆進するので、前記の鉄物は回転運動(周)を捕くことになり、スラッグの上に対になつて反対方向にまわる運動的な回転運動が“偏航”。(円形の運動)

の場合、各インダクタは鉄物の軸 γ と平行な間隔を保つ γ 個の電気導体 γ を有する。この電気導体 γ の断面が図示してある。電気導体 γ の断面は距離 γ で表わされ γ 口とする。なお各電気導体 γ の間隔は正しい尺度で示していない。なぜならば、導体の断面には、数字記号 $1, 2, 3$ を書き込めるような大きさに図示してあるからで、多相導体 γ と電気導体 γ の連絡を示してある。なお、この多相電流は図示していない。

3相電流の場合、数字が大きくなる方へ各相を示す。(1相 γ は、2相の中でいちばん前にあるものとする。) $1/20$ づつ位相をずらした3つの相 γ 、 γ および γ 'に上り図示すると、配号 $1, 2, 3$ および 4 は、対応する電気導体 γ が電流の $1, 2, 3$ および 4 相と全く接続し、電流が3つとも同じ向き、すなわち手前の方へ流れていることを意味している。

逆に配号 $7, 8, 9$ および 10 は電流が前記とは反対方向(既物から遠ざかる方)に電気導体 γ を流れていることを意味している。

各図は理解しやすくするために、次の如くなつ

ている。

3相電流の場合は図の左から右へ(1, 3, 2, 1, 3, 2)、2相電流の場合は(1, 2, 7, 3)とする。

-記号は磁界の向きを表わす。

-2つの記号は磁界の向きと反対の向きである。例えば前述の形のよ、3の置換は新しい形(1, 3, 2, 7, 2, 3)で右から左へ向く磁界と対応しながら変わる。

図において磁界の向きは、インダクタと鉄型の間におかれた水平の矢印に上つて示される。また基本的電磁誘導ユニットは、鉄造品の断面である直線により分断されており、その中は各々回転運動をしている。

第2a図において、今番号 n_1 で示す各電磁誘導ユニットは同一のインダクタに属する回路する両側のユニットによつて境界されている。そしてこれら両側の磁界の向きとは反対の向きの磁界を説明する。また、同じ組の相対する磁界ユニット n_1 は、そのインダクタの向い側に置かれ、やは

電流の記号の順番、すなわち(1, 2)もしくは(2, 1)は基本電磁誘導ユニットの電磁状態を規定している。これらは、2つの電気導体間によりつくられている。

各インダクタは、 n_1 と同じ基本電磁誘導ユニットを有し(ゆえに2つの説ができる。)

22a - 20 - 18 cm

また

22a - 0.9c

とする。

これは動作上の条件式(i)が成立するからである。この基本記号((1, 2/7, 3))から、電気導体 n_1 の電流系統を変えることで、簡単に説明を増加させたり、減少させたりすることができます。これを次の2つの図に示す。

第2b図では、誘導ユニットの両端の電気導体を均等にする。つまりユニット n_1 (もしくは n_2)に接続しているユニットで、均等のこの電気導体 n_1 の1つを寄せて、互いに均等にして簡単に説明を増加させ得る。

特開昭57- 39035(5)

・りこれと逆向きの磁界を形成する。これにユニット n_1 は同相の対応する n_2 とともに回転磁界をつくる。これはユニット n_1 に流れる電流の記号(1, 2)とユニット n_2 に流れる電流の記号(7, 2)とともに、2つのユニットの間に広がる磁界の連続性を保ちながら1つの完全な形の回転磁界(1, 2/7, 3)をつくることを意味している。

これによつて螺旋金属上の n_1 と n_2 の複合作用は発現している相対する組の作用と結合して一般の回転磁界と同一作用を行う。この作用は、連続する小筒環品の電磁的搅拌と同様であり、垂直輪 n_1 のせわりをユニット n_1 と n_2 の組の作用で回転する動きに応じて螺旋金属の分散をする。またこの作用は螺旋金属中の矢印で図示した如くである。

前述の例は、一般的なものであり、他の図すべてに適用できる。

第2b図は、次の各項目を示す。

インダクタの電流は2相である。

基本記号は常に(1, 2/7, 3)(もしくは、これと反対の(2, 1/3, 7))とし、1つの誘導ユニットを電気的に規定する電気導体の数を2つとすると、ユニットの数も偶の数も常に倍になる。

インダクタの長さは、定まつてゐるので、インダクタの両端におかれてゐる電気導体は共通にはできない。これは両端におかれた誘導ユニットは、長さ方向で当然不均衡となる。そして、他の各ユニットの数は、対応する導の数と等しい。

これら各ユニットの両端の電気導体は共通になつており、誘導ユニットの大きさ d_{ab} の計算では、各 n_1 の値にしかならない。

この場合、

$$d_{ab} = (z-1)D = 18 \text{ cm}$$

また、

$$d_{ab} = 0.48c$$

となる。

本発明の作用はこの条件では最適な方法で行えないため、上述の関係式(i)は正確には成り立たない。

い。

2a型の連続する2つのユニットの間におかれた房導ユニットの歯が減少している第20図では、追加されている電気導体が、いちばん近くの電気導体と同じ記号となっている。基本になる形〔(1, 2, 3)〕が今度は、各枠の記号が選択する2つの電気導体で二分される。これは基本となる房導ユニットより(もしくはおの)を規定している電気導体の歯が2倍になつたからである。さらに、すべての各ユニットの端部の電気導体を共通にする。

d_{2c} が(4-1)Dの場合、1.35e、そして不等式(1)が成り立つ。

また、同じ型でも基本ユニットを変形させることもできる。すなわち同じ記号により、作用をうける電気導体を系統的に二分してその内のある電気導体を共通にしたり、これら2つの可能性を併せて行つてもよい。この場合常に関係式(1)は成立している。

ここまで述べたすべての記号の配列が同じであ

る。記号を二分して増加させたり減少せたりすることができる。

第20図は、基本になる各房導ユニットより(もしくはおの)の両端におかれている電気導体を共通にした例を示している。

この場合、基本的な房導ユニットは、前と同じような2つの電気導体より、電気的に規定されるが、両端の電気導体は互に共通している。

並に、

$$d_{2b} = (4-1)D - 3D$$

$$d_{2b} = 1.35e$$

となる。

ここにおいても常に関係式(1)が成り立っている。

尚に相より給電された2つの電気導体は、インダクタの同じ側におかれたそれら端を接続する接続点によって接続されるので、前述の図(第2b図と第20図)と異なる形(第2a図と第20図)の電流を掛く円は、ピッチの長さを短くした方が有利である。

房導ユニットで、完全な形を生じさせるとには、

特開昭57- 39035(6)
るすべての電気導体では、電流は同方向に流れていることがわかる。

第2a図と第20図はこの点で前と異った記号の配列の例を示している。

第2d図において、房導ユニットよりの基本になる統計記号は、この場合〔(1, 2, 7, 3)〕もしくはその対称〔(3, 7, 2, 1)〕で示される。各ユニットよりは、両端より全く異なり(電気導体は共通になつていない)そのユニットは、電源や流れている電流の向きがそれぞれ異なる事本の電気導体により電気的に規定されている。

この相違は、基本になる房導ユニットより(もしくはおの)の

大きさ

$$d_{2d} = 4D$$

$$d_{2d} = 1.80 d$$

で表わせられる。

故にここでも関係式(1)が成立する。

前と同様に、同じ記号の基本ユニットで、個々の歯を電気導体より共通にしてもしくは相の

境界は長い方が有利である。逆に房導と考え方されたインダクタのために、歯の最大歯は、必要最小歯とする。

次の図は、2相電流の場合における本発明の作用の種々の変化を示したものである。

第3a図において基本的な房導ユニットよりは、統計記号〔(1, 2, 2)〕またはそれに對応するユニットよりの〔(2, 3, 2, 1)〕によつて表わされる。故に基本形は〔(1, 2, 2/7, 3, 2)〕(もしくは、その対称形〔(2, 3, 2/1, 3, 2, 1)〕)で表わされる。各房導ユニットは2つの電気導体を有し、

$$d_{3a} = 3D = 1.35e$$

となり、

歯の数も同じく4つになる。

前述の上に、各房導ユニット両端の電気導体を共通化してユニットの広さを減少させることで、歯の数を増加させることができる。これを第3b図に示す。

基本になる房導ユニットよりは、2つの電気導

体により規定されるが、その隔壁部のユニットは、
少しある程度でない。

故に

$$dsb = (3-1)D = 0.900$$

となる。

ここでも關係式(1)が成立している。

同様に、次の第30図において、連続する2つの電気導体相の各記号を二分し、端の数を減少させることも可能である。

この場合、各端部ユニットが、2つの電気導体により規定され、

$$dsc = 6D = 2.250$$

となる。

この場合關係式(1)は成り立たず、不発明はこの条件下では満足な作用が行えない。

第30図は、電気導体の共通化とともに相の記号が二分される変化を示しており、基本的な端部ユニットの両端にある2つの電気導体を共通化する。

この場合、すべて、基本的な端部ユニットが

特開昭57- 39065(7)

(もしくはむしろ)が2つの電気導体により規定されている。

各インダクタの両端におかれた電気導体は共通化されることがわかる。両端の基本的な端部ユニットの2つは、中間におかれているユニットと異なり、追加の電気導体と対応して大きさを増す。つまり、大きさは5Dで、2.250となる。

これでは、關係式(1)が成り立たない。

この変化について特記すべきは、もし關係式(1)が、内部の端部ユニットとつて成立しても、その関係は、両端のユニットには成立しないということである。

前述の例は本発明の大きな柔軟性を示している。本発明は、希望する回転運動の数を自由に選ぶことができ、簡単に電気導体間の接続や電源の数を変えられ、また端部ユニットの大きさの規定を守るようにしてインダクタを特徴とする。

絶対条件ではないが、有利な追加の条件をつけ加えると次の如くである。

電源の各相は電気的に均等していること。電気

荷重の運転を内蔵にするため、各電源は同じ数の電気導体をもつことなどである。

同様に、各図における変化、2a, 2b, 2c, 2dまたは、2eと3cは2つのインダクタが完全に均衡を保つことである。3bと3dにおいては、相(3, 4)が他の2つよりも多くなっているので均衡でない。

この不均衡は、多相電源によるもので、任意の多相電源の数と新しい構造の列の数(この場合は3)を本発明の範囲で適用でき、さらに与えられた端部ユニットを決定する電流回路により連続して構造を通りながら加工される。

各図面の簡単な説明

各ノットは、本発明によりノットのインダクタを備えたスリップの連続的造のための端部を上の方向から、見た全体図。

第2a, 2b, 2c, 2d図および第3c図は、2相電源の場合における本発明の動作の各段を示す図。

第3a, 3b, 3c図および第3d図は、3相電

源の場合の動作説明図である。

ノ…倒型、ヨ…間仕切り、ミ…ミ…層知木ケース、ナ…板、リ…接頭部、テ…脚、ダ…底板、テ…大表面、リ…外張、ク…空間、バ…電磁インダクタ、ハ…平行な好み目、ハ…電気導体。

特許出願人 アンスチチュ・ド・ルシエルシェ・ド・ラ・シデルルジイ・フランセイ・(イルシド)

代理人弁理士 桜 村 駿 秀 E.C.K.

同 弁理士 桜 村 駿 作

特開昭57- 39065(8)

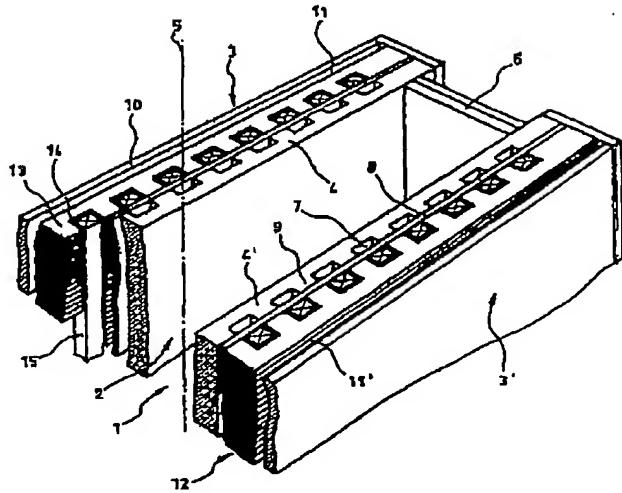


FIG. 1-

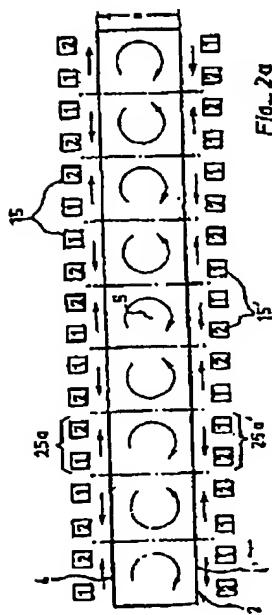


Fig. 2a

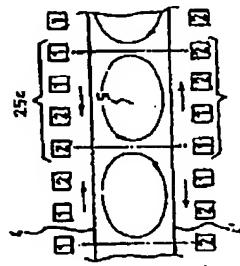


Fig. 2c

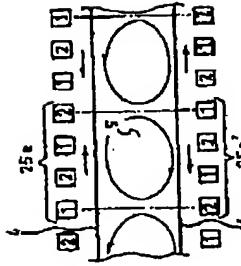


Fig. 2d

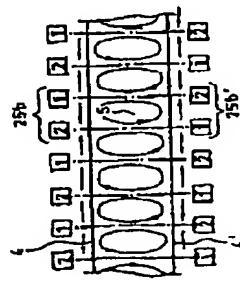


Fig. 2e

2007MAR. 14. 2007 12:19PM 47426+1-212-319-5101 customer 01933 AGENCY
2007年 3月14日 12時19分 JFE TECHNO-RESEARCH

NO. 9574 p. 11/11

(0

機器番号 57- 39085(9)

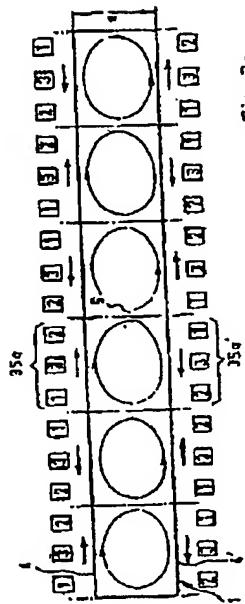


Fig-3a

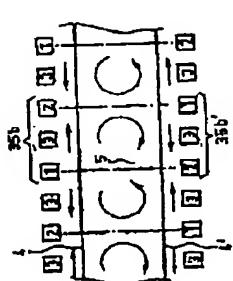


Fig-3b

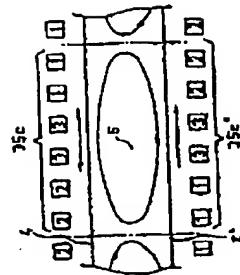


Fig-3c

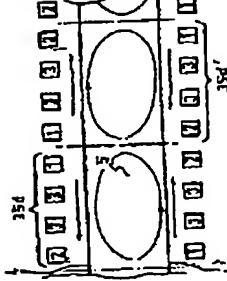


Fig-3d